

# BYPASS CONTROL METHOD AND SYSTEM IN DATA COMMUNICATION NETWORK

Publication number: JP2001237889

Publication date: 2001-08-31

Inventor: WATASE JUNPEI; HASHIBA MASAHARU; ICHIKAWA HIROYUKI; MATSUI KENICHI; KANEDA MASAKI

Applicant: NIPPON TELEGRAPH & TELEPHONE

Classification:

- International: G06F13/00; H04L12/56; H04M3/00; G06F13/00; H04L12/56; H04M3/00; (IPC1-7): H04L12/56; G06F13/00; H04M3/00

- European:

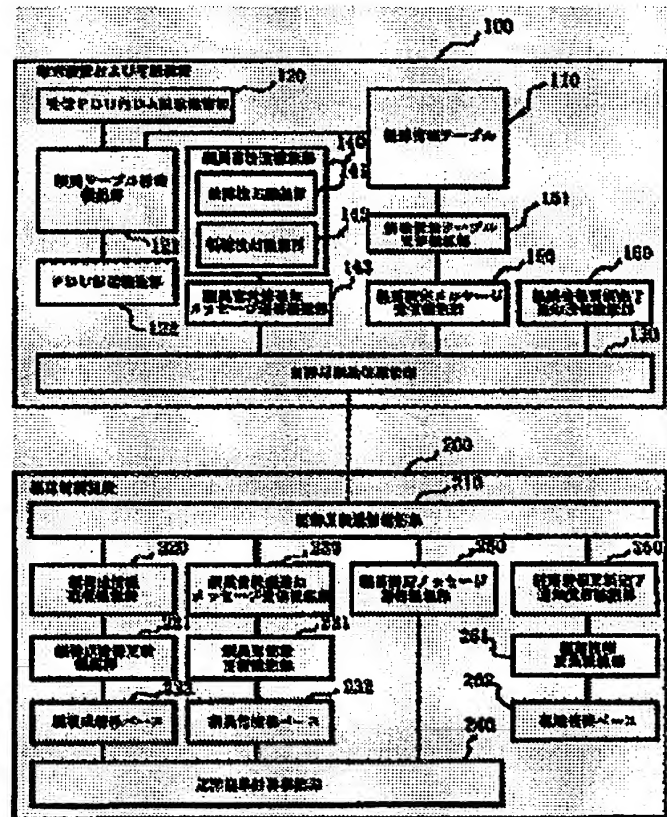
Application number: JP20000048716 20000225

Priority number(s): JP20000048716 20000225

Report a data error here

## Abstract of JP2001237889

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a bypass control method and system that can economically realize stable bypass control applicable to a large scale broad network. **SOLUTION:** A path controller is connected to a terminal and a repeater being components of a connectionless data communication network via a control network, and when the terminal or the repeater detects a fault of its own unit, a transmission line accommodating its own unit or an opposite unit on the transmission line accommodating its own unit, the terminal or the repeater informs the path controller about the fault, and when the path controller detects the fault occurrence notice, the path controller calculates a substitute path via only a transmission line having no fault on the basis of a network abnormality and network configuration information, transmits a path setting message to the terminal or the repeater, and when the terminal or the repeater receives the path setting message, the terminal or the repeater updates a path information table and transmits a path information update end notice to the path controller, and when the path controller receives the path information update end notice, the path controller confirms end of bypassing and manages path information after the bypassing.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-237889  
(P2001-237889A)

(43) 公開日 平成13年8月31日 (2001.8.31)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	データ* (参考)
H 0 4 L 12/56		G 0 6 F 13/00	3 5 1 M 5 B 0 8 9
G 0 6 F 13/00	3 5 1	H 0 4 M 3/00	D 5 K 0 3 0
H 0 4 M 3/00		H 0 4 L 11/20	1 0 2 D 5 K 0 5 1
			9 A 0 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2000-48716(P2000-48716)

(22) 出願日 平成12年2月25日 (2000.2.25)

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社  
東京都千代田区大手町二丁目3番1号

(72) 発明者 渡瀬 順平

東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日  
本電信電話株式会社内

(72) 発明者 羽柴 正治

東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日  
本電信電話株式会社内

(74) 代理人 100059258

弁理士 杉村 暁秀 (外1名)

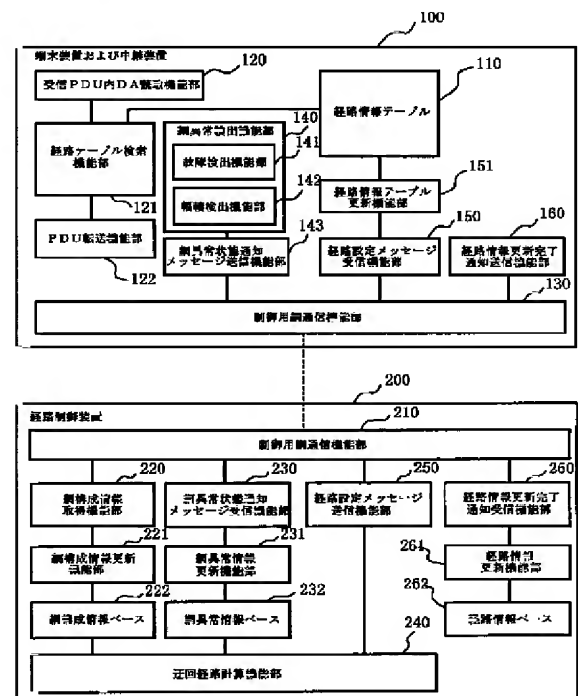
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 データ通信網における迂回経路制御方法及び装置

(57) 【要約】

【課題】 大規模広域網にも適用できる安定した迂回経路制御を経済的に実現できる迂回経路制御方法及び装置を提供する。

【解決手段】 コネクションレス型データ通信網を構成する端末装置及び中継装置に制御用網を介して経路制御装置を接続し、端末装置又は中継装置が、自装置、自収容伝送路又は自収容伝送路上の対向装置の異常を検知した場合には経路制御装置に通知し、経路制御装置が異常発生通知を受けた場合、網異常状態及び網構成情報に基づいて非異常伝送路のみを経由する代替経路を計算し、端末装置及び中継装置へ経路設定メッセージを送信し、端末装置及び中継装置が経路設定メッセージを受信した場合、経路情報テーブルを更新し、経路情報更新完了通知を経路制御装置へ送信し、経路制御装置が経路情報更新完了通知を受信した場合、迂回の完了確認及び迂回後の経路情報の管理を行う。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の端末装置及び中継装置が複数の物理的又は論理的伝送路により多段に接続されて構成されるコネクションレス型データ通信網の異常状態時における迂回経路制御方法において、端末装置及び中継装置と伝送路との接続関係に関する網構成情報を保持している経路制御装置を、制御用網を介してコネクションレス型データ通信網を構成する端末装置及び中継装置に接続し、端末装置又は中継装置は、自装置、自収容伝送路又は自収容伝送路上の対向装置の異常を検知した場合には異常の発生及び内容を経路制御装置に通知し、経路制御装置は、異常発生通知を受信した場合、データ転送網の異常状態及び保持している網構成情報に基づいて非異常伝送路のみを経由する代替経路を計算し、端末装置及び中継装置へ経路設定メッセージを送信することにより代替経路の設定を行い、端末装置及び中継装置は、経路設定メッセージを受信した場合、経路情報テーブルの更新により迂回処理を実行し、経路制御装置へ経路情報更新完了通知を送信し、経路制御装置は、経路情報更新完了通知を受信した場合、迂回の完了確認及び迂回後の経路情報の管理を行い、通信網の異常状態にある部分を迂回してデータ転送を継続することを特徴とするデータ通信網における迂回経路制御方法。

【請求項2】 複数の端末装置及び中継装置が複数の物理的又は論理的伝送路により多段に接続されて構成されるコネクションレス型データ通信網における端末装置であって、  
経路情報テーブル、  
受信したPDUヘッダー内のDAを読み取る手段、  
読み取ったDAをキーとして経路情報テーブルを検索し、該PDUの送信方路を決定する手段、  
経路情報テーブルに基づいて決定された送信方路に該PDUを転送する手段、  
自収容伝送路故障、自装置故障又は隣接装置故障の発生を検出する手段、  
自収容伝送路における輻輳及び輻輳緩和を検出する手段、  
制御用網を介して経路制御装置と通信する手段、  
網異常状態通知メッセージを経路制御装置へ送信する手段、  
経路設定メッセージを受信する手段、  
受信した経路設定メッセージに基づいて経路情報テーブルを更新する手段、及び、  
経路情報更新完了通知を経路制御装置へ送信する手段を具えることを特徴とする端末装置。

【請求項3】 複数の端末装置及び中継装置が複数の物理的又は論理的伝送路により多段に接続されて構成されるコネクションレス型データ通信網における中継装置であって、  
経路情報テーブル、

受信したPDUヘッダー内のDAを読み取る手段、  
読み取ったDAをキーとして経路情報テーブルを検索し、該PDUの送信方路を決定する手段、  
経路情報テーブルに基づいて決定された送信方路に該PDUを転送する手段、  
自収容伝送路故障、自装置故障又は隣接装置故障の発生を検出する手段、  
自収容伝送路における輻輳及び輻輳緩和を検出する手段、  
制御用網を介して経路制御装置と通信する手段、  
網異常状態通知メッセージを経路制御装置へ送信する手段、  
経路設定メッセージを受信する手段、  
受信した経路設定メッセージに基づいて経路情報テーブルを更新する手段、及び、  
経路情報更新完了通知を経路制御装置へ送信する手段を具えることを特徴とする中継装置。

【請求項4】 複数の端末装置及び中継装置が複数の物理的又は論理的伝送路により多段に接続されて構成されるコネクションレス型データ通信網における経路制御装置であって、  
制御用網を介して端末装置及び中継装置と通信する手段、  
伝送路レベルの網構成情報を取得、維持及び更新する手段、  
網異常状態通知を受信する手段、  
受信した網異常状態通知に基づいて網異常状態情報を維持及び更新する手段、  
網構成情報及び網異常状態情報に基づいて適切な経路を計算する手段、  
計算された経路に基づいて、経路情報を維持及び更新する手段、  
計算された経路に基づいて、経路設定メッセージを端末装置及び中継装置に送信する手段、及び、  
経路情報更新完了通知を受信し、経路設定の実行完了を確認する手段を具えることを特徴とする経路制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、コネクションレス型データ通信網において故障或いは輻輳等による異常状態が発生した場合に、ネットワークサービスの中断或いは劣化を迅速且つ経済的に回復することができる迂回経路制御方法及びこれらに用いられる装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、データ通信ネットワークにおいて故障或いは輻輳等の異常状態が発生した場合には、故障個所の修復及び網の再設計及び再構築等の措置を講じて迅速に接続を回復するため、系の切り替え或いは迂回経路制御等の方法が用いられてきた。

【0003】系の切り替えによる方法は、装置及びリンクを物理的に冗長化し、平常時には待機系を空転状態としておき、異常発生時に待機系に切り替える方法である。しかしながら、このような系の切り替えによる方法では、網異常の救済のための予備資源の容量が大きくなり、経済的に網を構成することが困難であるという問題がある。また、一般に、この方法では、交絡部及び非多重化部の故障を救済することができず、信頼性に欠けるという問題がある。

【0004】迂回経路制御を行う方法の代表的なものは、自律分散型データ通信網における自律システム内ルーティングプロトコルである。この自律システム内ルーティングプロトコルは、網異常を検出した装置がその網異常を反映した新しい経路情報又は網構成情報を隣接装置へ順次通知することにより、結果としてネットワーク全体に網異常情報を行き渡らせる方法である。また、自律システム内の経路の形成は、網異常通知を受信した各転送装置により独立且つ非同期に実行される。しかしながら、このような自律システム内ルーティングプロトコルによる方法では、経路の計算処理及び網異常情報の通知処理を各転送装置で非同期且つ同時並列的に行うため、大規模網ではネットワーク全体の経路情報が整合するまでかなりの遅延が生じ、一時的にネットワークが不安定な状態になることがあるという問題がある。また、大規模広域網に適用する場合には、経路情報又は網構成情報の交換による帯域の消費が無視できないという問題もある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、上述の問題点に鑑み、大規模広域網にも適用できる安定した迂回経路制御を経済的に実現し、信頼性の高いコネクションレス型データ通信網を構成することを可能にする迂回経路制御方法及び装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の迂回経路制御方法は、上記の目的を達成するため、端末装置及び中継装置と伝送路との接続関係に関する網構成情報を保持している経路制御装置を、制御用網を介してコネクションレス型データ通信網を構成する端末装置及び中継装置に接続し、端末装置又は中継装置は、自装置、自収容伝送路又は自収容伝送路上の対向装置の異常を検知した場合には異常の発生及び内容を経路制御装置に通知し、経路制御装置は、異常発生通知を受信した場合、データ転送網の異常状態及び保持している網構成情報に基づいて非異常伝送路のみを経由する代替経路を計算し、端末装置及び中継装置へ経路設定メッセージを送信することにより代替経路の設定を行い、端末装置及び中継装置は、経路設定メッセージを受信した場合、経路情報テーブルの更新により迂回処理を実行し、経路制御装置へ経路情報更新完了通知を送信し、経路制御装置は、経路情報更新完了

通知を受信した場合、迂回の完了確認及び迂回後の経路情報の管理を行い、通信網の異常状態にある部分を迂回してデータ転送を継続することを特徴とする

【0007】また、本発明の端末装置及び中継装置は、経路情報テーブル、受信したPDU（プロトコルデータユニット）ヘッダー内のDA（宛先アドレス）を読み取る手段、読み取ったDAをキーとして経路情報テーブルを検索し該PDUの送信方路を決定する手段、経路情報テーブルに基づいて決定された送信方路に該PDUを転送する手段、自収容伝送路故障、自装置故障又は隣接装置故障の発生を検出する手段、自収容伝送路における輻輳及び輻輳緩和を検出する手段、制御用網を介して経路制御装置と通信する手段、網異常状態通知メッセージを経路制御装置へ送信する手段、経路設定メッセージを受信する手段、受信した経路設定メッセージに基づいて経路情報テーブルを更新する手段、及び、経路情報更新完了通知を経路制御装置へ送信する手段を具える。

【0008】このような本発明の端末装置及び中継装置は、受信したPDUヘッダー内のDAを読み取り、読み取ったDAをキーとして経路情報テーブルを検索することによりそのPDUの送信方路を決定し、そのPDUを転送し、網異常発生時にその異常を検出し、網異常状態通知メッセージを経路制御装置へ送信し、経路制御装置が送信した経路設定メッセージを受信し、受信した経路設定メッセージに基づいて経路情報テーブルを更新し、経路情報更新完了通知を経路制御装置へ送信する。

【0009】また、本発明の経路制御装置は、制御用網を介して端末装置及び中継装置と通信する手段、伝送路レベルの網構成情報を取得、維持及び更新する手段、網異常状態通知を受信する手段、受信した網異常状態通知に基づいて網異常状態情報を維持及び更新する手段、網構成情報及び網異常状態情報に基づいて適切な経路を計算する手段、計算された経路に基づいて経路情報を維持及び更新する手段、計算された経路に基づいて経路設定メッセージを端末装置及び中継装置に送信する手段、及び、経路情報更新完了通知を受信し、経路設定の実行完了を確認する手段を具える。

【0010】このような本発明の経路制御装置は、端末装置及び中継装置と伝送路との接続関係に関する網構成情報を取得して保持し、網異常時に端末装置及び中継装置から送信される網異常状態通知メッセージを受信し、受信した網異常状態通知メッセージに基づいて網異常状態情報を取得して蓄積し、網異常状態情報及び網構成情報を入力として迂回経路計算を実行し、計算された迂回経路に基づいて端末装置及び中継装置へ経路設定メッセージを送信し、端末装置及び中継装置から送信された経路情報更新完了通知メッセージを受信して迂回の完了を確認し、迂回後の経路情報を管理する。

【0011】

【発明の実施の形態】図1は、本発明を実施するのに適

したネットワークの構成例を示す図である。図中、10及び11はネットワークを介してPDUを送受信する端末装置、20、21、22及び23はPDUのDAに基づいてホップバイホップで転送先方路を選択してPDUを転送する中継装置、30は端末装置及び中継装置から受信した網異常状態通知を契機として迂回経路計算及び経路設定を行う経路制御装置、40は端末装置及び中継装置と経路制御装置との間で網制御用メッセージを交換するための通信路である制御用網、50、51、52、53、54、55、56及び57は端末装置と中継装置との間及び中継装置相互間を接続する物理的又は論理的伝送路、60、61、62、63、64、65及び66は端末装置、中継装置及び経路制御装置と制御用網とを接続する物理的又は論理的伝送路である。

【0012】端末装置10から端末装置11に宛ててPDUを送信する場合、通常は、途中の中継装置20、22及び伝送路50、53、56を経由して転送されるものとする。端末装置は、通信の始点又は終点になる位置及び上位プロトコルレイヤの処理を行う位置にある場合を除き、PDU転送機構については中継装置と同等の機能を具える。

【0013】図2は、ネットワークを構成する中継装置及び端末装置における経路情報テーブルから、端末装置10から端末装置11宛てのPDUが従うべき経路情報を抽出したものである。中継装置及び端末装置においてPDUの転送先方路を決定するために使用される経路情報テーブルは、検索キーとなる「DAフィールド」及び次転送先情報が格納される「出方路フィールド」の少なくとも二つのフィールドを含む。

【0014】この例においては、網の異常状態の通知に網状態通知メッセージ、経路設定メッセージ及び経路情報更新完了メッセージを使用する。

【0015】網状態通知メッセージは、自収容伝送路、隣接装置又は自装置での故障又は輻輳等の異常状態を検出した端末装置又は中継装置が、制御用網40(図1)を経由して経路制御装置30に網異常の発生及びその内容を通知するために使用される。このメッセージは、経路制御装置30で受信され、解釈され、迂回経路計算の契機及び入力情報として使用される。このメッセージは、基本的に「網異常状態の発生」、「異常伝送路ID」及び「状態種別」の情報を通知するが、その他の付加的な情報を含むことも可能である。

【0016】経路設定メッセージは、迂回経路計算を実行した後、計算された迂回経路を実際の転送網に反映するために使用される。このメッセージは、迂回経路計算を行った経路制御装置30から制御用網40を経由して端末装置及び中継装置に送信される。このメッセージは、端末装置及び中継装置において、受信され、解釈され、端末装置及び中継装置が保持する経路情報テーブルの更新に使用される。このメッセージは、基本的に「DA」及び「出方路」の二つの情報要素を含むが、その他の付加的な情報を含むことも可能である。

【0017】経路情報更新完了メッセージは、端末装置及び中継装置における経路情報テーブルの更新後、経路情報の更新完了を経路制御主体である経路制御装置30に通知するために使用される。このメッセージは、端末装置及び中継装置から制御用網40を経由して経路制御装置30に送信される。このメッセージは、経路制御装置30により受信され、解釈され、経路情報更新完了の確認及び経路情報ベースの維持及び更新に使用される。

【0018】これらのメッセージは、制御用網40を介して端末装置及び中継装置と経路制御装置30との間で交換される。メッセージの到達が保証される限り、制御用網40における転送方式及びアドレッシングは任意である。また、メッセージのコンテンツの典型として、コネクションレス網の標準的な網管理プロトコルであるSNMPを用いることができるが、より高い信頼性を持つ制御を実現するためにその他の独自のプロトコルを使用することも可能である。

【0019】図3は、本発明の端末装置及び中継装置並びに経路制御装置の機能ブロックのうち、コネクションレスプロトコル処理機能群及びコネクションレス転送網迂回経路制御機能群を抽出して示す図である。図3に示される各機能部は、ハードウェアばかりでなく、ソフトウェアによっても実現することができる。端末装置及び中継装置100は端末装置及び中継装置の本体を示す。経路制御装置200は経路制御装置の本体を示す。経路情報テーブル110は、PDUの転送方路を決定するためのルールが記述されたテーブルであり、DAフィールド及び出方路フィールドを含む。テーブル内ではDAと出方路とがn:1に対応し、或るDAに対する出方路が一意的に決定される。

【0020】受信PDU内DA読取機能部120は、伝送路から受信したPDUヘッダー内のDAフィールドを読み取る。経路テーブル検索機能部121は、読み取ったDAをキーとして経路情報テーブル110を検索し、当該PDUの出方路を決定する。PDU転送機能部122は、決定された出方路へ当該PDUを転送する。制御用網通信機能部130は、端末装置及び中継装置100において制御用網を介して経路制御装置200と通信する機能を提供する。網異常検出機能部140は、自装置内、自収容伝送路及び自収容伝送路に接続される対向ノードの故障、並びに自収容伝送路における輻輳を検出する。故障検出機能部141で故障を検出し、輻輳検出機能部142で輻輳及び輻輳緩和を検出する。

【0021】網異常状態通知メッセージ送信機能部143は、網異常検出機能部140で検出した網異常状態に基づいて制御用網通信機能部130を介して経路制御装置200へ網異常情報通知メッセージを送信する。経路設定メッセージ受信機能部150は、制御用網を経由して経路制御装置200から送信されてきた経路設定メッセージを受信する。経路情報テーブル更新機能部151は、受信した経路

設定メッセージの内容に基づいて経路情報テーブル110を更新する。経路情報更新完了通知送信機能部160は、受信した経路設定メッセージに対応する経路情報テーブル更新処理の完了後、制御用網を経由して経路制御装置200へ経路情報更新完了通知を送信する。

【0022】経路制御装置200の制御用網通信機能部210は、制御用網を介して端末装置及び中継装置100と通信する機能を提供する。網構成情報取得機能部220は、何らかの網構成情報管理主体から端末装置と中継装置との伝送路レベルでの接続関係に関する情報を取得する機能を提供する。一般的な網構成情報管理主体としてはネットワーク管理システム（NMS）がある。網構成情報更新機能部221は、取得した網構成情報に基づいて網構成情報ベース222を更新する。網構成情報ベース222は、端末装置と中継装置との伝送路レベルでの接続関係をデータベースとして保存する。

【0023】網異常状態通知メッセージ受信機能部230は、端末装置及び中継装置100が送信した網異常状態通知メッセージを制御用網通信機能部210を介して受信する。網異常情報更新機能部231は、受信した網異常状態通知メッセージに基づいて網異常情報ベース232を更新する。網異常情報ベース232は、受信した網異常状態通知メッセージに基づく網異常情報をデータベースとして保存する。迂回経路計算機能部240は、網構成情報ベース222に格納される網構成情報及び網異常情報ベース232に格納される網異常情報を入力とし、網異常情報ベース232の更新を契機として通信網の異常状態にある部分を含まない迂回経路の計算を行う。

【0024】経路設定メッセージ送信機能部250は、計算された迂回経路に基づいて制御用網通信機能部210を経由し端末装置及び中継装置100へ経路設定メッセージを送信する。経路情報更新完了通知受信機能部260は、制御用網通信機能部210を介して、端末装置及び中継装置100から送信された経路情報更新完了通知メッセージを受信する。経路情報更新機能部261は、受信した経路情報更新完了通知メッセージに基づいて経路情報ベース262を更新する。経路情報ベース262は、実際の転送網における最新の経路情報をデータベースとして保存する。

【0025】図4は、故障が発生した場合の迂回経路制御処理シーケンスを示す図である。伝送路に故障が発生すると(1)、端末装置及び中継装置において故障を検知し(2)、制御用網を経由して経路制御装置に対して網異常状態通知メッセージを送信する(3)。経路制御装置は、制御用網を経由して端末装置及び中継装置から送信された網異常状態通知メッセージを受信し(4)、受信した網異常状態通知メッセージに基づいて網異常情報を更新し(5)、更新された網異常情報及び予め取得している網構成情報を入力として故障伝送路を含まない迂回経路を計算し(6)、計算された迂回経路に基づいて制御用網を経由し経路設定メッセージを端末装置及び中継装置へ

送信する(7)。端末装置及び中継装置は、経路制御装置から送信された経路設定メッセージを受信し(8)、受信した経路設定メッセージに基づいて経路情報テーブルを更新し(9)、制御用網を経由して経路情報更新完了通知メッセージを経路制御装置へ送信する(10)。経路制御装置は、制御用網を経由して端末装置及び中継装置から送信された経路情報更新完了通知メッセージを受信し(11)、受信した経路情報更新完了通知メッセージに基づいて経路情報の更新完了を確認し、経路情報ベースを更新する(12)。

【0026】次に、図1のネットワークにおける端末装置10から端末装置11への通信において、伝送路が故障或いは輻輳等の異常状態となった場合の迂回経路制御の実施例を説明する。まず、ネットワークに異常がない場合は、端末装置10から端末装置11へ送出されたPDUは図2の経路情報テーブルに従って「端末装置10→伝送路50→中継装置20→伝送路53→中継装置22→伝送路56→端末装置11」の経路で転送されるものとする。

【0027】ここで、例えば伝送路53が異常状態となった場合を説明する。伝送路53が異常状態になると、中継装置20及び22が伝送路異常を検知し、中継装置20及び22は、それぞれ、制御用網伝送路61及び64を介して経路制御装置30へ向けて網異常状態通知メッセージを送信する。送信された網異常状態通知メッセージは、制御用網40及び制御用網伝送路66を経由して経路制御装置30に受信される。

【0028】経路制御装置30は、受信した網異常状態通知メッセージにより伝送路53が異常状態であることを認識し、網異常情報を更新し、最新の網異常情報及び網構成情報を入力として異常伝送路53を含まない迂回経路を計算し、計算された迂回経路に基づいて制御用網40を経由し中継装置20及び22へ経路設定メッセージを送信する。

【0029】中継装置20及び22は、経路設定メッセージを受信すると、受信した経路設定メッセージの内容に基づいて経路情報テーブルを更新し、制御用網40を経由して経路制御装置30へ経路情報更新完了通知メッセージを送信する。経路制御装置30は、経路情報更新完了通知メッセージを受信し、経路情報の更新を確認し、経路情報ベースを更新する。

【0030】結果として、端末装置及び中継装置の新しい経路情報テーブルは図5のようになり、端末装置10から端末装置11へ送出されたPDUは「端末装置10→伝送路50→中継装置20→伝送路52→中継装置21→伝送路54→中継装置23→伝送路57→端末装置11」の経路で転送される。

【0031】次に、例えば中継装置20が故障した場合を説明する。中継装置20が故障した場合、端末装置10、中継装置21及び中継装置22が、それぞれ、伝送路50、52及び53の故障として検知し、それぞれ、制御用網伝送路6



0、62及び64を介して経路制御装置30へ向けて網異常状態通知メッセージを送信する。送信された網異常状態通知メッセージは、制御用網40及び制御用網伝送路66を経由して経路制御装置30に受信される。

【0032】経路制御装置30は、受信した網異常状態通知メッセージにより伝送路50、52及び53が異常状態であることを認識し、網異常情報を更新し、最新の網異常情報及び網構成情報を入力として異常伝送路50、52及び53を含まない迂回経路を計算し、計算された迂回経路に基づいて制御用網40を経由し端末装置10並びに中継装置20及び22へ経路設定メッセージを送信する。

【0033】中継装置21には更新の対象となる経路情報が存在しないため、経路設定メッセージは送信しない。端末装置10及び中継装置22は、経路設定メッセージを受信すると、受信した経路設定メッセージの内容に基づいて経路情報テーブルを更新し、制御用網40を経由して経路制御装置30へ経路情報更新完了通知メッセージを送信する。経路制御装置30は、経路情報更新完了通知メッセージを受信し、経路情報の更新を確認し、経路情報ベースを更新する。

【0034】結果として、端末装置及び中継装置の新しい経路情報テーブルは図6のようになり、端末装置10から端末装置11へ送出されたPDUは「端末装置10→伝送路51→中継装置21→伝送路54→中継装置23→伝送路57→端末装置11」の経路で転送される。

【0035】上記実施例においては端末装置10から端末装置11への一対一の片方向通信の例を説明したが、経路情報は各DAについて独立に定義することができるので、複数対複数の双方向通信の迂回制御に対しても本発明を適用することができる。また、上記実施例においては単一故障の場合を説明したが、故障によりネットワークが分割されない限り、多重故障に対しても本発明を適用することができる。

【0036】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、信頼性の高い迂回制御機構を具えたコネクションレス型データ通信網を経済的に構成することが可能になる。また、複雑なルーティングプロトコルによらず、簡易な網異常状態通知メッセージを用いることにより、網制御に要する帯域消費及び処理負荷を抑制することが可能になる。更に、同期的な迂回経路制御により、大規模のコネクションレス型データ通信網の安定的な運用が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明を実施するのに適したネットワークの

構成例を示す図である。

【図2】 本発明の中継装置及び端末装置における経路情報テーブルの例を示す図である。

【図3】 本発明の端末装置及び中継装置並びに経路制御装置の機能ブロックを示す図である。

【図4】 故障が発生した場合の迂回経路制御処理シーケンスを示す図である。

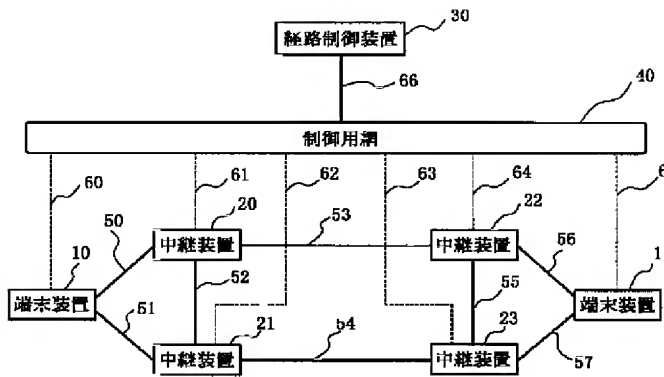
【図5】 経路制御後の端末装置及び中継装置の経路情報テーブルの例を示す図である。

【図6】 他の経路制御後の端末装置及び中継装置の経路情報テーブルの例を示す図である。

【符号の説明】

- 10、11 端末装置
- 20、21、22、23 中継装置
- 30 経路制御装置
- 40 制御用網
- 50、51、52、53、54、55、56、57、60、61、62、63、64、65、66 伝送路
- 100 端末装置又は中継装置
- 110 経路情報テーブル
- 120 受信PDU内DA読取機能部
- 121 経路テーブル検索機能部
- 122 PDU転送機能部
- 130 制御用網通信機能部
- 140 網異常検出機能部
- 141 故障検出機能部
- 142 輻輳検出機能部
- 143 網異常状態通知メッセージ送信機能部
- 150 経路設定メッセージ受信機能部
- 151 経路情報テーブル更新機能部
- 160 経路情報更新完了通知送信機能部
- 200 経路制御装置
- 210 制御用網通信機能部
- 220 網構成情報取得機能部
- 221 網構成情報更新機能部
- 222 網構成情報ベース
- 230 網異常状態通知メッセージ受信機能部
- 231 網異常情報更新機能部
- 232 網異常情報ベース
- 240 迂回経路計算機能部
- 250 経路設定メッセージ送信機能部
- 260 経路情報更新完了通知受信機能部
- 261 経路情報更新機能部
- 262 経路情報ベース

【図1】



【図2】

端末装置10	
DA	出方路
端末装置11	伝送路50

端末装置11	
DA	出方路
端末装置10	伝送路56

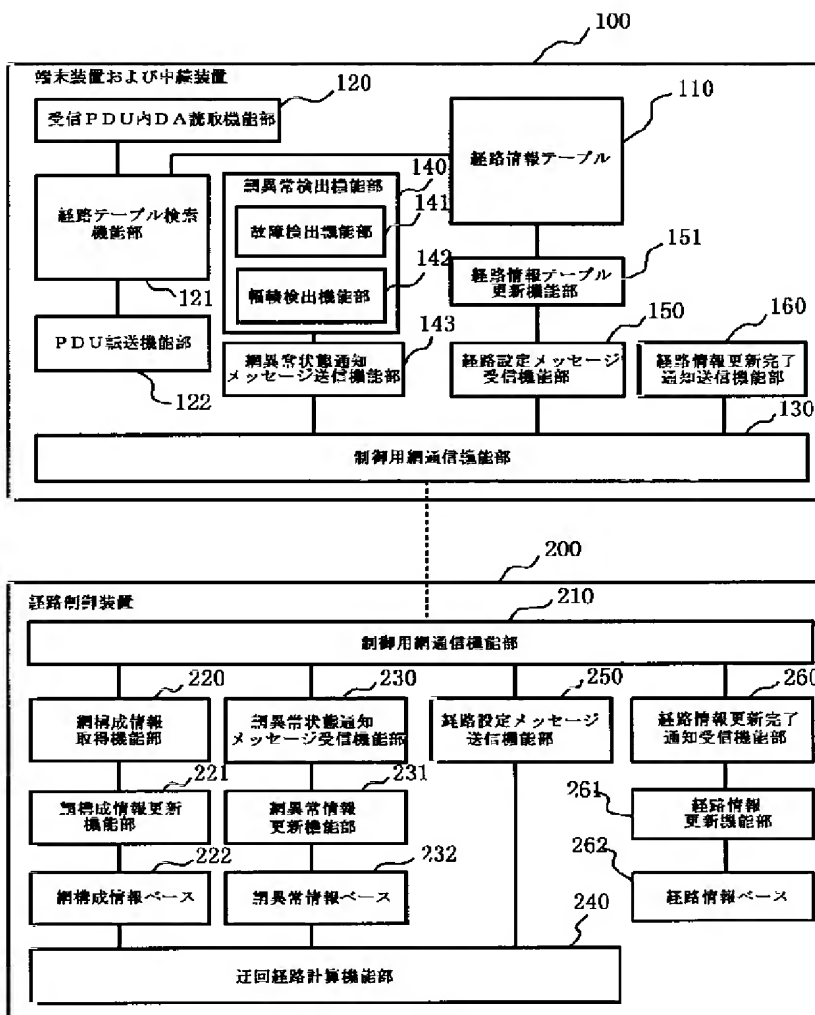
中継装置20	
DA	出方路
端末装置10	伝送路50
端末装置11	伝送路53

中継装置21	
DA	出方路
端末装置10	伝送路51
端末装置11	伝送路54

中継装置22	
DA	出方路
端末装置10	伝送路50
端末装置11	伝送路56

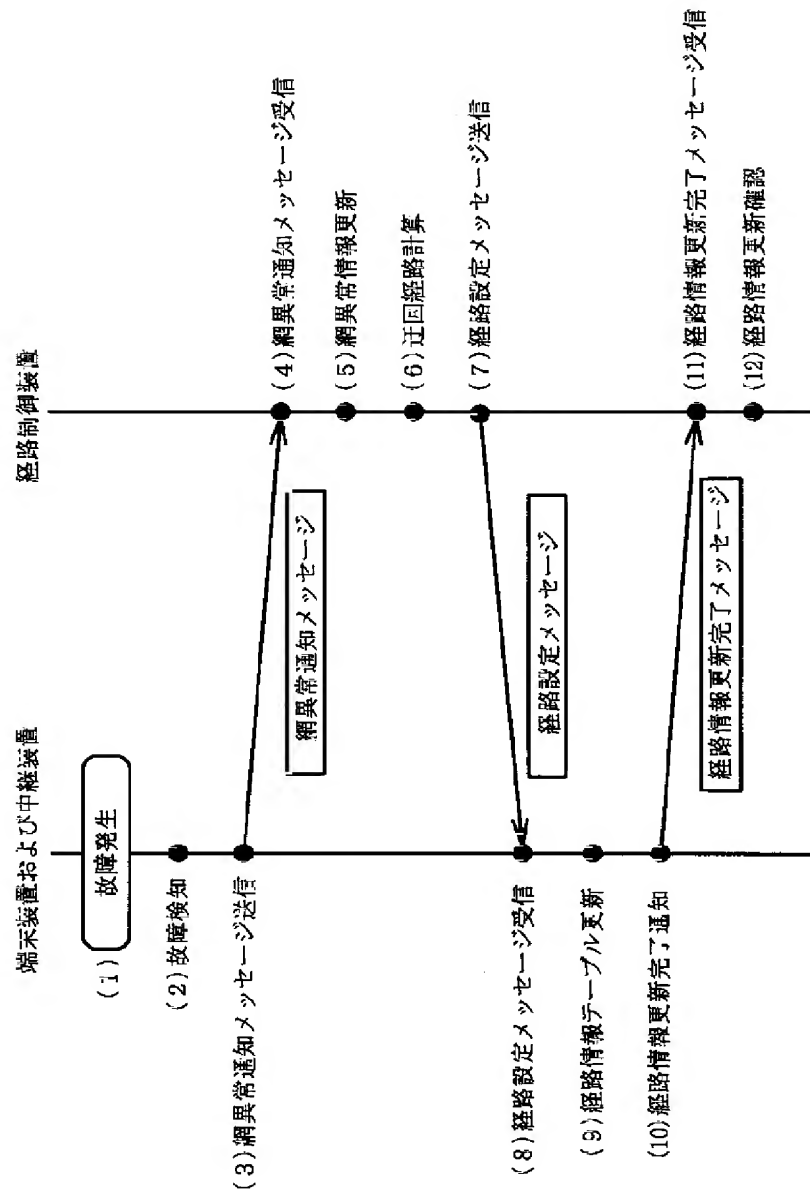
中継装置23	
DA	出方路
端末装置10	伝送路54
端末装置11	伝送路57

【図3】





【図4】



【図5】

端末装置10		端末装置11	
DA	出方路	DA	出方路
端末装置11	伝送路50	端末装置10	伝送路56

中継装置20		中継装置21	
DA	出方路	DA	出方路
端末装置10	伝送路50	端末装置10	伝送路51
端末装置11	伝送路52	端末装置11	伝送路54

中継装置22		中継装置23	
DA	出方路	DA	出方路
端末装置10	伝送路55	端末装置10	伝送路54
端末装置11	伝送路56	端末装置11	伝送路57

【図6】

端末装置10		端末装置11	
DA	出方路	DA	出方路
端末装置11	伝送路51	端末装置10	伝送路56

中継装置20		中継装置21	
<del>DA</del>	出方路	DA	出方路
<del>端末装置10</del>	伝送路50	端末装置10	伝送路51
<del>端末装置11</del>	伝送路53	端末装置11	伝送路54

中継装置22		中継装置23	
DA	出方路	DA	出方路
端末装置10	伝送路55	端末装置10	伝送路54
端末装置11	伝送路56	端末装置11	伝送路57

---

フロントページの続き

(72)発明者 市川 弘幸  
東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日  
本電信電話株式会社内

(72)発明者 松井 健一  
東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日  
本電信電話株式会社内

(72)発明者 金田 昌樹  
東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日  
本電信電話株式会社内

F ターム(参考) 5B089 GA11 GA21 GA31 HB19 JB14  
KA12 KB03 KC15 KC42 KC44  
ME04 ME15

5K030 GA12 GA13 GA14 HA08 HB20  
HC01 HD03 JA10 JA11 JL07  
KA05 LB08 LB18 MA01 MB01  
MD02 MD07

5K051 AA01 BB02 CC02 DD01 DD13  
EE02 FF01 FF02 FF11 FF16  
GG06

9A001 BB04 CC02 CC06 LL02 LL05